

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 1 6 5 6 2

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 5 月 2 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04L 12/28			H04L 11/00	310 B
H04B 7/24			H04B 7/24	Z
H04J 13/00			H04J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 2 9 1 6 6 6

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 10 月 16 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 0 0 7

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号

(72) 発明者 内海 章博

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キ

ヤノン株式会社内

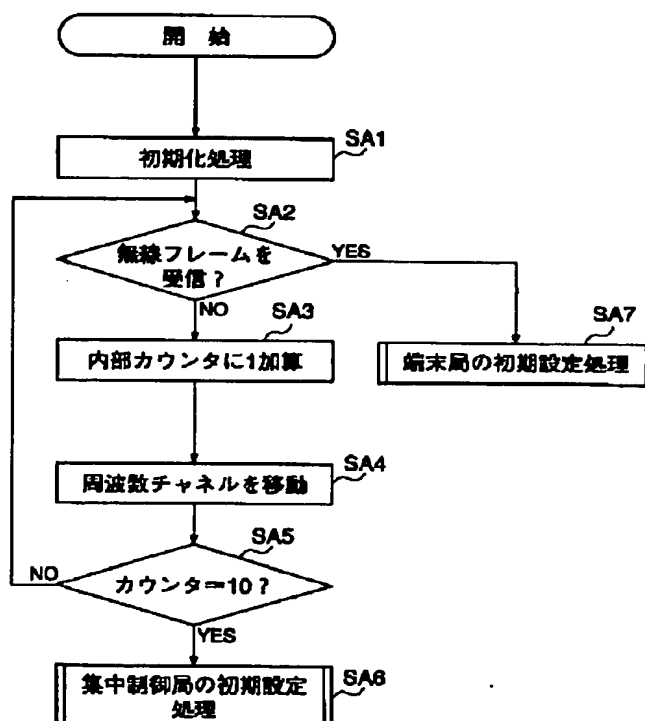
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消し、集中制御局と制御データを交換できず通信不能に陥る端末局を無くすことを可能とした無線通信システムを提供する。

【解決手段】 電源が投入されると、無線端末 104 は無線通信システム内の集中制御局から送信される無線フレームを待機し、無線フレームを受信できない場合はシステム内に集中制御局が存在しないと判断して無線端末 104 自らが集中制御局として初期設定し、集中制御局となった無線端末 104 は受信レベルの最高値と最低値とを比較し、受信感度差が或る一定値以上の場合は、集中制御局を移動するための制御変更処理に移行する一方、受信感度差が或る一定値以下の場合は、システム内における集中制御局 (= 無線端末 104) の位置が適正であると判断して通常動作を続行する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信が可能な無線部を備えた複数の無線端末のうち少なくとも 1 つの無線端末が集中制御局を構成すると共に他の無線端末が端末局を構成し、集中制御局と端末局とが無線フレームを使用した通信形態で無線通信を行う無線通信システムにおいて、

前記無線端末は、起動時に電波環境を検出する検出手段と、検出した電波環境に基づき当該無線端末が集中制御局として動作するかまたは端末局として動作するかを選択する選択手段とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記請求項 1 記載の無線通信システムにおいて、前記無線端末は、電波受信強度を測定する測定手段と、測定した複数の端末局からの電波受信強度を比較する第 1 の比較手段と、各端末局からの電波受信強度の差分値と集中制御局の規定値とを比較する第 2 の比較手段と、電波受信強度の差分値が集中制御局の規定値より大きいと判定した場合に電波受信強度が最大である端末局へ集中制御局の管理情報を送信する送信手段と、前記管理情報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 前記請求項 1 または 2 記載の無線通信システムにおいて、前記無線端末は、端末局として前記管理情報を受信した場合に自らを集中制御局として再設定する集中制御局再設定手段と、自らを集中制御局として再設定した場合に前回の電波受信強度の差分値と今回の電波受信強度の差分値とを比較する第 3 の比較手段と、前回の電波受信強度の差分値の方が小さいと判定した場合に前記管理情報を集中制御局に送信する送信手段と、前記管理情報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備したことを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、システム内に收容される無線電話機や無線データ端末に無線通信サービスを行うための無線通信システムに係り、特に、システム内で起動中の無線データ端末の中から自動的に集中制御局を設定してシステム管理を容易化する場合に好適な無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信のデジタル無線化の急速な進展に伴い、電話機・データ端末・周辺機器との間の通信を無線で行うシステムの開発が盛んに行われている。現在、この種のデジタル無線通信方式の中で注目されているものがスペクトル拡散通信方式である。スペクトル拡散通信方式は、伝送する情報を広い帯域に拡散するものであり、妨害除去能力が高く且つ秘話性に優れた通信として知られている。世界各国では、2.4GHz 帯の周

波数がスペクトル拡散通信のために割り当てられており、全世界で普及が進展しつつある。スペクトル拡散通信方式は、直接拡散方式(DS方式)と周波数ホッピング方式(FH方式)とに大別されている。

【0003】直接拡散方式は、PSK(位相偏移変調)、FM(周波数変調)、AM(振幅変調)等で 1 次変調が行われた搬送波を、送信データよりも広帯域な拡散符号で乗算することにより 2 次変調する方式である。

【0004】前述した拡散変調が行われた後の信号のスペクトラムは 1 次変調後の信号のスペクトラムよりも広帯域となるため、単位周波数当たりの電力密度が著しく低下し、他の通信に対する妨害を回避することができる。

【0005】他方、周波数ホッピング方式は、日本ではスペクトラム拡散無線に関して使用が認可されている 16MHz の帯域を 1MHz 程度の幅の複数の周波数チャンネルに分割し、単位時間毎に使用する周波数チャンネルを所定の順番(パターン)で切り換えることにより、送信データを広帯域に拡散する方式である。

【0006】前述した周波数の切り換えパターン(ホッピングパターン)を複数使用することにより、直接拡散方式と同様に複数の通信チャンネルを提供することができる。特に、低周波数ホッピング変調方式は、周波数シンセサイザ等の回路規模を小さくできる等の利点が大いため、盛んに使用されるようになってきている。また、隣接する周波数チャンネルを同単位時間に使用されることがないようなパターンを使用すれば、干渉等によるデータ誤り等の発生を最小限に食い止めることも可能となるものである。

【0007】次に、上述した低周波数ホッピング変調方式を用いた無線通信システムについて説明する。

【0008】低周波数ホッピング変調方式を用いた無線通信システムは、システム内に收容される端末同士の通信を管理・制御する集中制御局と端末局とから構成され、後述する本無線通信システムの無線フレームを用いて、集中制御局から送信される制御データを基に端末局同士が無線通信を行うものである。尚、この集中制御局には、システム内の端末局の中から任意の 1 台(またはそれ以上)をシステムが自動的に選択する。

【0009】以下、無線通信システム及び当該無線通信システムを構成する個々の端末について詳細に説明する。

【0010】無線通信システムは、例えば図 7 に示す如く、網制御装置 101 と、公衆回線 102 と、無線電話機 103 と、無線データ端末 104 ~ 109 とを備える構成となっている。

【0011】上記各部の構成を詳述すると、網制御装置 101 は、公衆回線 102 を收容し、システム内の端末局に公衆網通信サービスを提供する。無線電話機 103 は、集中制御局または他の端末局との間で制御データま

たは音声データを交換し、公衆回線 102 を介した音声通話を行うと共に、複数の端末局間でいわゆる内線通話を行う。無線データ端末 104 ~ 109 は、集中制御局または他の端末局との間における制御データの通信及びデータ通信を行う。尚、無線電話機 103 及び無線データ端末 104 ~ 109 の端末局を総称して無線端末 110 (103 ~ 109 の総称番号) と称する。

【0012】この場合、無線データ端末 104 ~ 109 とは、データをバースト的に送受信する機能を持つ端末機器（データ端末）もしくはデータ入出力機器と無線通信を司る無線アダプタを接続したもの、または、それらを一体化した端末機器を指しており、例えば図 7 の例では、コンピュータ 104、マルチメディア端末 105、プリンタ 106、ファクシミリ 107、複写機 108、LAN (Local Area Network) ゲートウェイ 109 の他に、電子カメラ、ビデオカメラ、スキャナ等の機器が該当する。

【0013】前述した無線電話機 103 や無線データ端末 104 ~ 109 は、それぞれの端末間で自由に通信を行うことができると同時に公衆回線 102 にもアクセス可能である点が、本無線通信システムの大きな特徴である。以下、その詳細構成と動作について説明する。

【0014】「無線電話機」図 8 は上記図 7 の無線電話機 103 の内部構成を示す図であり、主制御部 201 と、メモリ 202 と、通話路部 203 と、ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) コーデック部 204 と、フレーム処理部 205 と、無線制御部 206 と、無線部 207 と、送受信器 208 と、マイク 209 と、スピーカ 210 と、キーマトリクス 211 と、表示部 212 とを備える構成となっている。

【0015】上記各部の構成を詳述すると、主制御部 201 は、無線電話機 103 全体の制御を行う。メモリ 202 は、主制御部 201 の制御プログラムを格納した ROM、本無線通信システムの呼出符号 (システム ID) ・無線電話機 103 のサブ ID を記憶する EEPROM (電氣的に消去可能なプログラマブル ROM)、主制御部 201 の制御のためのワークエリアとなる RAM 等から構成されている。通話路部 203 は、送受信器 208、マイク 209、スピーカ 210 の入出力ブロックと ADPCM コーデック部 204 とのインタフェースを行う。

【0016】ADPCM コーデック部 204 は、通話路部 203 からのアナログ音声情報を ADPCM 符号に変換すると共に、ADPCM 符号化された情報をアナログ音声情報に変換する。フレーム処理部 205 は、ADPCM 符号化された情報にスクランブル等の処理を行うと共に、所定のフレームに時分割多重化するチャンネルコーデック部としての機能を有する。フレーム処理部 205 で後述する無線フレームに組み立てられたデータが、無

線部 207 を介して主装置や目的とする端末局へ伝送されることになる。

【0017】無線制御部 206 は、無線部 207 の送受信、周波数切り換え、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能を有する。無線部 207 は、フレーム処理部 205 からのデジタル情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナ (図示略) に送ると共に、アンテナを介して無線受信した情報を復調してデジタル情報に変換する。送受信器 208 は、通話音声信号を入力出力するためのものである。マイク 209 は、音声信号を集音入力する。スピーカ 210 は、音声信号を拡声出力する。キーマトリクス 211 は、ダイヤル番号等を入力するダイヤルキー、外線キー、保留キー、スピーカキー等の機能キーから構成されている。表示部 212 は、キーマトリクス 211 から入力されるダイヤル番号や公衆回線の使用状況等を表示する。

【0018】無線電話機 103 は、後述するチャンネルコーデックボードから構成することができる。

【0019】「無線アダプタ」図 9 は上記図 7 の無線データ端末機器 104 ~ 109 に接続 (または内蔵) される無線アダプタの内部構成を示す図である。データ端末 (周辺機器) 301 に接続される無線アダプタ 302 は、無線部 303 と、主制御部 304 と、メモリ 305 と、通信インタフェース部 306 と、タイマ 307 と、チャンネルコーデック部 308 と、無線制御部 309 と、誤り訂正処理部 310 とを備える構成となっている。

【0020】上記各部の構成を詳述すると、無線アダプタ 302 が接続されるデータ端末 (周辺機器) 301 は、コンピュータに代表されるデータ端末、あるいは、プリンタ・ファクシミリに代表される周辺機器である。無線アダプタ 302 は、データ端末 (周辺機器) 301 に通信ケーブルまたは内部バスを介して接続可能となっている。

【0021】無線部 303 は、後述する図 11 に示すような内部構成を有しており、これについては図 11 において説明する。主制御部 304 は、CPU、割り込み制御・DMA (Direct Memory Access) 制御等を行う周辺デバイス、システムクロック用の発振器等から構成されており、無線アダプタ 302 内部の各ブロックの制御を行う。メモリ 305 は、主制御部 304 が使用するプログラムを格納する ROM、各種処理用のバッファ領域として使用する RAM 等から構成されている。

【0022】通信インタフェース部 306 は、データ端末 (周辺機器) 301 に装備される例えば RSC232C、セントロニクス (プリンタ用 8 ビット並列インタフェース)、LAN 等の通信インタフェースや、パーソナルコンピュータ、ワークステーションの内部バス、例えば ISA (Industry Standard Architecture) バス、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) インタフェース等を

使用して無線アダプタ 3 0 2 が通信を行う際の制御を司る。

【0 0 2 3】タイマ 3 0 7 は、無線アダプタ 3 0 2 内部の各ブロックが使用するタイミング情報を供給する。チャンネルコーデック部 3 0 8 は、無線フレームの組立・分解を行うばかりでなく、CRC (Cyclic Redundancy Check) に代表される簡易的な誤り検出処理、スクランブル処理、無線部 3 0 3 の制御等を行う。無線制御部 3 0 9 は、無線部 3 0 3 の送受信の切り換え、周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有する。

【0 0 2 4】誤り訂正処理部 3 1 0 は、様々な無線環境により通信データ中に発生するビットまたはバイト誤りを検出もしくは訂正する機能を有する。誤り訂正処理部 3 1 0 は、送信時には通信データ中に誤り訂正符号を挿入してデータに冗長性を持たせると共に、受信時には誤りの発生した位置並びに誤りパターンを演算処理で算出することにより受信データ中に発生したビット誤りを訂正する。

【0 0 2 5】「網制御装置」図 1 0 は上記図 1 の網制御装置の内部構成を示す図であり、主制御部 4 0 1 と、メモリ 4 0 2 と、回線インタフェース部 4 0 3 と、ADPCMコーデック部 4 0 4 と、チャンネルコーデック部 4 0 5 と、無線制御部 4 0 6 と、無線部 4 0 7 と、検出部 4 0 8 とを備える構成となっている。

【0 0 2 6】上記各部の構成を詳述すると、主制御部 4 0 1 は、網制御装置全体の制御を行う。メモリ 4 0 2 は、プログラムや本無線通信システムの呼出符号 (システム ID) 等を格納する ROM、主制御部 4 0 1 の制御のための各種データを記憶すると共に各種演算用のワークエリアとなる RAM 等から構成されている。回線インタフェース部 4 0 3 は、公衆網回線 1 0 2 (図 7 参照) を収容するための給電、選択コマンド送信、直流ループ閉結、PCM 変換等の公衆網回線制御、選択コマンド受信、呼出コマンド送出を行う。

【0 0 2 7】ADPCMコーデック部 4 0 4 は、公衆網回線 1 0 2 を介して回線インタフェース部 4 0 3 が受信したアナログ音声信号を ADPCM 符号に変換し、チャンネルコーデック部 4 0 5 に転送すると共に、チャンネルコーデック部 4 0 5 からの ADPCM 符号化された音声信号をアナログ音声信号に変換する。チャンネルコーデック部 4 0 5 は、ADPCM 符号化された情報にスクランブル等の処理を行うと共に所定のフレームに時分割多重化する。このチャンネルコーデック部 4 0 5 で後述する無線フレームに組み立てられたデータが無線部を介して集中制御局や目的とする無線端末 1 1 0 へ伝送されることになる。

【0 0 2 8】無線制御部 4 0 6 は、無線部 4 0 7 の送受信の切り換え、周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有す

る。無線部 4 0 7 は、チャンネルコーデック部 4 0 5 からのフレーム化された情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナに送ると共に、アンテナを介して無線受信した情報を復調してデジタル情報に処理する。検出部 4 0 8 は、着信検出、ループ検出、PB 信号、発着音、着信音等の各種トーンを検出する。

【0 0 2 9】「無線部」図 1 1 は上記図 8 乃至図 1 0 で説明した本無線通信システムの無線端末 1 1 0 で共通に使用する無線部の内部構成を示す図である。

【0 0 3 0】無線部の各部の構成を詳述すると、5 0 1 a、5 0 1 b は送受信用アンテナ、5 0 2 は送受信用アンテナ 5 0 1 a、5 0 1 b の切り換えスイッチ、5 0 3 はバンド・パス・フィルタ (以下 BPF と略称)、5 0 4 は送受信の切り換えスイッチ、5 0 5 は受信アンプ、5 0 6 は送信アンプである。

【0 0 3 1】5 0 7 は 1 s t. IF 用ダウンコンバータ、5 0 8 はアップコンバータ、5 0 9 は送受信の切り換えスイッチ、5 1 0 は前記 1 s t. IF 用ダウンコンバータ 5 0 7 により変換された信号から不要な帯域の信号を除去するための BPF、5 1 1 は 2 n d. IF 用ダウンコンバータであり、前記 1 n d. IF 用ダウンコンバータ 5 0 7 及び 2 s t. IF 用ダウンコンバータ 5 1 1 によりダブルコンバージョン方式の受信形態を構成する。

【0 0 3 2】5 1 2 は 2 n d. IF 用 BPF、5 1 3 は 9 0 度位相器である。5 1 4 はクオドラチャ検波器であり、前記 2 n d. IF 用 BPF 5 1 2 及び 9 0 度位相器 5 1 3 により受信したコマンドの検波・復調を行う。5 1 5 は波形整形用のコンパレータ、5 1 6 は受信系の電圧制御型オシレータ (以下 VCO と略称)、5 1 7 はロー・パス・フィルタ (以下 LPF と略称) である。5 1 8 はプログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器等から構成される PLL (Phase Locked Loop) であり、前記 VCO 5 1 6、LPF 5 1 7、PLL 5 1 8 により受信系の周波数シンセサイザが構成される。

【0 0 3 3】5 1 9 はキャリアコマンド生成用の VCO、5 2 0 は LPF である。5 2 1 はプログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器等から構成される PLL であり、前記 VCO 5 1 9、LPF 5 2 0、PLL 5 2 1 によりホッピング用の周波数シンセサイザが構成される。

【0 0 3 4】5 2 2 は変調機能を有する送信系の VCO、5 2 3 は LPF である。5 2 4 はプログラマブルカウンタ、プリスケラ、位相比較器等から構成される PLL であり、前記 VCO、LPF、PLL により周波数変調の機能を有する送信系の周波数シンセサイザが構成される。5 2 5 は各種 PLL 5 1 8、5 2 1、5 2 4 用の基準クロック、5 2 6 は送信データ (ベースバンドコマンド) の帯域制限用フィルタである。

【0 0 3 5】「無線フレーム」本無線通信システムにお

いては、無線フレーム内に設けた音声通信用の回線交換チャネル、画像・映像・データ通信用のパケット交換チャネルを用いて、各無線端末の通信サービスを提供する。システム内には集中制御局と端末局とが存在し、集中制御局はシステム全体の無線通信並びに無線リソースの管理を行う。

【0036】図12は後述する発明の実施の形態で用いる無線フレームの内部構成を示した図である。無線フレームは、制御部とデータ部とに大別されており、例えば2つの端末局が通信を行う場合には、各々の端末局は集中制御局と制御部を交換しながら、相手先の端末局とデータ部を交換する通信形態をとる。

【0037】図示の無線フレームの内部は、CNT、LCCH、2つの音声、データ、ENDの計6つのフィールドから構成されている。CNTフィールドは、集中制御局が無線フレームの開始時に送信し、端末局が当該CNTフィールドを受信することによりビット同期とフレーム同期を確立する際に使用する。LCCHフィールドは、回線を接続／切断する場合の制御、回線切断に先立って集中制御局が端末局に対してホッピングパターンの割り当てを行う場合等に使用する。2つの音声フィールドは、双方向で音声データを交換するために使用する。ENDフィールドは、次のフレームで周波数を変更するためのガード時間を示している。

【0038】図13は無線フレームのCNTフィールドの内部構成を示す図、図14はLCCHフィールドの内部構成を示す図、図15はデータフィールドの内部構成を示す図、図16は音声フィールドの内部構成を示す図、図17はENDフィールドの内部構成を示す図である。

【0039】図示のCSは12.8μsecのキャリアセンス、Rは6.4μsecのランブビット、PRはビット同期補足用の56ビットのプリアンブル、SYNは1ビット(ダミー)+RCRで規定する31ビットのフレーム同期をそれぞれ示す。IDはRCRで規定する63ビットの呼び出し信号+1ビット(ダミー)、UWは24ビットのユニークワード(バイト同期の補足用)、BFは8ビットの基本フレーム番号情報(1~20を1サイクルとする)をそれぞれ示す。

【0040】WAはスリープ状態にある端末局のうち、起動させる端末局のシステムアドレス、Revはリザーブ、GTはガードタイム、CS0・CS1・CS2はキャリアセンス、DAはシステムアドレス、CRCはBFからLCCHまでのデータに対するCRC演算結果、CFは周波数切り換え用のガードタイム、T/Rは32kbp/sデータを格納するBチャネルをそれぞれ示す。また、図示の数値はビット数を表し、各部の長さの一例を示している。

【0041】「周波数切り換え」図18は本無線通信システムで使用する周波数切り換の概念図である。無線

通信システムでは、日本において使用が認可されている16MHzの周波数帯域を1MHz幅の16の周波数チャネルに分割して使用する。集中制御局並びに無線端末は、16の周波数チャネルを一定期間毎に所定の順番で切り換えながら通信を行う。この所定の順番をホッピングパターンと称する。

【0042】ホッピングパターンに使用する周波数チャネルの数は不変であり、同一の単位時間内で使用する周波数が重複しないパターンをとることが可能である。即ち、1つのホッピングパターンは1つの通信チャネルを形成すると考えることができ、同時に最大で16通信までをサポートすることが可能となる。また、集中制御局に接続する接続装置が複数になる場合には、接続装置間での電波干渉を防止すべく、それぞれの接続装置で異なるホッピングパターンを使用することも本無線通信システムの特徴となっている。前述した方法により、マルチセル構成の無線通信システムを実現することが可能となり、広い通信エリアを確保することができるものである。

【0043】図19は周波数切り換え動作の例を示す図である。図示の例では、無線端末A~Fが集中制御局の制御下で動作しており、無線端末A、Eと無線端末D、Eとが通信している場合を想定している。集中制御局は、ある特定のホッピングパターンに従った(図示の例ではf1、f2、f3・・・の順番となっている)周波数切り換えを行いながら、システムを制御するための情報を書き込んだCNTフィールドを含む無線フレームを送信している。各無線端末(=端末局)は、任意の周波数に切り換えて集中制御局のCNTフィールドを受信することにより、集中制御局の制御を受けることができる。

【0044】また、集中制御局と無線端末(=端末局)が制御コマンドを交換するためのLCCHフィールドの送受信も、CNTフィールドと同一のホッピングパターンで行う。制御部を用いた集中制御局と無線端末(=端末局)とのネゴシエーションが行われた後、各無線端末(=端末局)は集中制御局から各々割り当てられたホッピングパターン(集中制御局が使用するホッピングパターンとは異なる)に従って周波数を切り換え、データ通信を開始する。図示の例では、無線端末(無線電話機)A、Bはf16、f25、f24・・・、無線端末(無線電話機)D、Eはf16、f25、f24・・・を用いている。前述した周波数チャネルの切り換え処理により、複数(ホッピングパターンの数だけの)の通信サービスを同時刻に行うことが可能となるのである。

【0045】次に、本無線通信システムの具体的な動作を幾つかの場合に分けて説明する。

【0046】「詳細動作」本無線通信システムは、システムの全体制御を行う集中制御局の管理下で、無線通信に必要な通信リソースの割り当てを受けた各無線端末が

直接端末同士でデータ通信を行う疑似集中制御型（ハイブリッド型）のシステムとなっている。この集中制御局には、システム制御を専門に行う専門端末を設置する必要はなく、システム内の各無線端末の中の 1 台の無線端末をシステムが自動的に集中制御局に設定するため、ユーザの端末設定を必要としない。各無線端末は、通信フレームの前半部（CNT、L C C H）で集中制御局と各種制御コマンドを交換し、通信フレームの後半部（音声フィールド、データフィールド）で使用するホッピングパターンを切り換え、無線端末同士の通信を行う。

【0047】（1）基本的動作手順

アイドル状態の無線端末は、集中制御局のホッピングパターンに追従し、集中制御局から送信される CNT フィールドを常時監視している。各無線端末が通信を行うには、集中制御局との間で任意の周波数チャネルで L C C H フィールドを用い、通信するデータの種別の通知やホッピングパターンの指定等のネゴシエーションを行う必要がある。前記 L C C H フィールドには、制御コマンド、パラメータ等が含まれ、外線着信の有無や無線データ端末間通信要求等の通知を行う。ネゴシエーションが終了した後、無線端末はホッピングパターンを切り換え、相手先の無線端末と通信を行うことが可能となるのである。

【0048】（1-1）電源投入後の無線端末の動作
図 20 は電源投入後の無線端末の動作を示すシーケンスである。電源投入後、無線端末が集中制御局となる場合は、ホッピングパターンに使用する周波数チャネルを決定し、同期信号やホッピングパターン情報等を無線フレームに格納した CNT フィールドを含む無線フレームを所定のタイミング毎に送信する（ステップ S 1）。逆に、無線端末の起動後、システム内に有効な CNT フィールドを含む無線フレームを送信する集中制御局が存在し、無線端末が端末局となることができるならば、無線端末は端末アドレスの登録をユーザから受けて記憶する。

【0049】次に、集中制御局からの無線フレームを任意の周波数で待ち、無線フレーム内の CNT フィールドを受信すると、当該 CNT フィールド中の N F R を読み込み、次の単位時間に使用する周波数を認識する。端末局は受信した周波数を基に周波数を変え、次の無線フレームを待機する。端末局では上記処理を繰り返し、集中制御局で CNT フィールド送信用に使用しているホッピングパターンを認識する。

【0050】端末局において上記処理が終了すると、端末局は無線フレーム内の L C C H フィールドを用いて集中制御局に対し端末局の登録を要求する（ステップ S 2）。端末局の登録を要求するために送信する無線フレーム内の L C C H フィールドには、D A に全ての端末が受信するグローバルアドレスを書き込み、データ部には新規の登録を行うことを示すデータを書き込む。当該端

末局が送信する L C C H フィールドを受信した集中制御局では、D A にグローバルアドレスが格納されていることを確認し、次にデータフィールドに端末局のアドレス及び登録要求信号があった場合は、当該情報を基に端末局アドレスを新規に登録する。

【0051】前記登録処理が終了すると、集中制御局は新規登録した端末局に対して、集中制御局のアドレスを無線フレームの L C C H フィールドを用いて通知する

（ステップ S 3）。端末局では L C C H フィールドに書き込まれた集中制御局のアドレスを受信すると、当該集中制御局のアドレスを記憶し、当該処理の終了後、集中制御局に対して L C C H フィールドに立ち上げ完了通知を書き込んだ無線フレームを送信する（ステップ S 4）。集中制御局で端末局からの立ち上げ完了通知を受信すると、通常の処理へと移行する。端末局では立ち上げ完了通知を出力した後に、端末局からの発信が可能となる（ステップ S 5）。

【0052】（1-2）無線端末の初期設定

図 21 は無線端末の初期設定動作を示すフローチャートである。電源が投入されると、無線端末は内部の初期化処理を行った後（ステップ S 11）、任意の周波数で無線フレームの CNT フィールドを受信する（ステップ S 12）。ここで一定時間、無線フレーム（= CNT フィールド）を受信しない場合は（ステップ S 12 の答が否定）、内部カウンタを起動し（ステップ S 13）、次の任意の周波数チャネルに周波数をシフトし（ステップ S 14）、再び無線フレーム（= CNT フィールド）の受信を試みる（ステップ S 12）。

【0053】上述した動作を繰り返し、有効な無線フレームを受信しないまま内部カウンタの値が所定値（例えば 10）に達した場合は（ステップ S 15 の答が肯定）、システム内に集中制御局が存在しないと判断し、以後、無線端末自らが集中制御局として初期設定処理を開始する。無線端末自らが集中制御局となる場合、先ずホッピングパターンに使用できる周波数を選択し（ステップ S 16）、続いてホッピングパターン情報並びに本無線通信システムのグローバルアドレスを CNT フィールドに書き込んだ無線フレームをホッピングパターンに従った周波数切り換えを行いながら（ステップ S 19）、システム内の各無線端末に送信する（ステップ S 17）。上記動作中に端末局からの端末局登録要求を受信した場合は（ステップ S 18 の答が肯定）、端末局登録処理に移行する（ステップ S 20）。

【0054】他方、上記ステップ S 12 において、端末局は有効な無線フレームを受信した場合は、以後、端末局として初期設定処理を開始する。使用するホッピングパターンを獲得するため、集中制御局からの無線フレームを任意の周波数で受信待機する（ステップ S 21）。端末局は集中制御局からの無線フレームを受信した場合は（ステップ S 21 の答が肯定）、CNT フィールドの

N Fから次の単位時間に使用する周波数を取得し（ステップS 2 2）、受信周波数を該当周波数チャネルへ移動後（ステップS 2 3）、次の集中制御局からの無線フレームの受信を待機する。端末局は上記動作を繰り返し、周波数が一巡した場合は（ステップS 2 4の答が肯定）、ホッピングパターンを登録する（ステップS 2 5）。

【0 0 5 5】次に、端末局は端末アドレスを集中制御局に通知するための処理を行う（ステップS 2 6）。具体的には、無線フレーム内のL C C HフィールドのD Aに全端末が受信するグローバルアドレスを書き込み、D A T Aフィールドには登録要求及び端末アドレスを書き込み、集中制御局に対して送信する。送信後、端末局は獲得したホッピングパターンに従い周波数を変化させながら無線フレームを受信する（ステップS 2 7の答が肯定）。

【0 0 5 6】次に、端末局は集中制御局からのL C C Hフィールド中のD Aに自己の端末アドレスを検出し、D A T A部に登録完了コマンドを確認した場合は（ステップS 2 8の答が肯定）、L C C HフィールドのD Aに集中制御局のアドレスを、D A T Aフィールドに立ち上げ完了コマンドをそれぞれ書き込んだ無線フレームを集中制御局に対して送信する（ステップS 2 9）。

【0 0 5 7】（1 - 3）集中制御局の端末局登録時の動作

図2 2は上記図2 1中の端末局登録処理（ステップS 2 0）に相当する集中制御局の端末局登録時の動作を示すフローチャートである。集中制御局が受信した無線フレーム中のL C C Hフィールドに端末局からの登録要求があった場合は（ステップS 3 1の答が肯定）、端末局アドレスの確認を行う（ステップS 3 2）。端末局アドレスの確認の結果、端末局アドレスが正常であることを検出した場合は（ステップS 3 3の答が肯定）、集中制御局において端末局アドレスの登録処理を行い、アドレス情報を記憶する（ステップS 3 4）。他方、端末局アドレスが正常でない場合は（ステップS 3 3の答が否定）、端末局から送信された登録要求を廃棄し（ステップS 3 8）、処理を終了する。

【0 0 5 8】端末局の登録が終了すると、集中制御局の端末アドレスを無線フレーム中のD A T Aに、端末局のアドレスをD Aにそれぞれ書き込んだL C C Hフィールドを含む無線フレームを登録が完了した端末局へ送信する（ステップS 3 5）。集中制御局は無線フレームの送信後、登録完了した端末局からの立ち上げ完了通知信号を確認できない場合は（ステップS 3 6の答が否定）、所定時間が経過したか否かを検出する（ステップS 3 9）。

【0 0 5 9】所定時間が経過しない場合は（ステップS 3 9の答が否定）、再び端末局からの立ち上げ完了通知を待機する。他方、所定時間が経過した場合は（ステッ

プS 3 9の答が肯定）、端末局に対して再び集中制御局の端末アドレスを通知するための無線フレームを送信する（ステップS 3 5）。上記ステップS 3 6において端末局からの立ち上げ完了通知信号を検出した場合は、端末局の新規登録完了処理を行い（ステップS 3 7）、処理を終了する。

【0 0 6 0】（2）無線データ端末間のデータ通信

ここでは、例えば2台の無線データ端末1 0 4 A、1 0 4 B間でバーストデータ通信を行う場合の処理を図2 3乃至図2 6に基づき説明する。図2 3は集中制御局、無線データ端末1 0 4 A、無線データ端末1 0 4 B間で交換される制御コマンドのシーケンス図、図2 4は集中制御局の処理フロー、図2 5は無線データ端末1 0 4 Aの処理フローである。尚、動作説明の便宜上、無線データ端末が集中制御局と無線フレームを交換するための周波数チャネルを、無線データ端末1 0 4 Aではf 5、無線データ端末1 0 4 Bではf 7とする。

【0 0 6 1】（2 - 1）接続処理

データを送信する無線端末は集中制御局との間で送信要求等のコマンドを交換し、ホッピングパターン等のリソースの割り当てを受ける必要がある。尚、集中制御局と無線データ端末1 0 4 A及び無線データ端末1 0 4 Bとの間におけるコマンドの交換は、全て無線フレーム内のL C C Hフィールドを用いて行われるものとする。

【0 0 6 2】図2 3乃至図2 6において、送信すべきデータが発生すると（ステップS 8 1）、無線データ端末1 0 4 Aは通信要求コマンド（C 4 1）を集中制御局へ送信する（ステップS 8 2）。集中制御局は通信要求コマンド（C 4 1）を受信すると（ステップS 6 1）、ホッピングパターン等の通信リソースを無線データ端末1 0 4 Aのために確保し（ステップS 6 2）、当該通信リソース情報を含む通信設定コマンド（C 4 2）を無線データ端末1 0 4 Aに送信する（ステップS 6 3）。無線データ端末1 0 4 Aは通信設定コマンド（C 4 2）を受信すると（ステップS 8 3）、通信リソース情報より得られるホッピングパターンをチャネルコーデック部に設定する（ステップS 8 4）。無線データ端末1 0 4 A内で上記設定が完了すると、通信設定完了コマンド（C 4 3）を送信する（ステップS 8 5）。

【0 0 6 3】次に、データ端末から無線I Dを受けた無線データ端末1 0 4 Aは、集中制御局にアドレスコマンド（C 4 4）を送信する（ステップS 8 6）。集中制御局ではアドレスコマンド（C 4 4）を受信すると（ステップS 6 4）、アドレスコマンドに指定されている端末アドレスを持つ無線端末（この場合は無線データ端末1 0 4 B）にデータ着信コマンド（C 4 5）を送信する（ステップS 6 5）。無線データ端末1 0 4 Bはデータ着信コマンド（C 4 5）を受信すると（ステップS 1 0 1）、データの着信を行える状況にある場合はデータ着

信応答コマンド (C 4 6) を集中制御局に送信する (ステップ S 1 0 2)。

【0 0 6 4】集中制御局は無線データ端末 1 0 4 B からデータ着信応答コマンド (C 4 6) を受信すると (ステップ S 6 6)、データ通信用に使用しているホッピングパターン通信リソース情報を含んだ通信設定コマンド

(C 4 7) を無線データ端末 1 0 4 B へ送信する (ステップ S 6 7)。無線データ端末 1 0 4 B は L C C H フィールドの通信設定コマンド (C 4 7) を受信すると (ステップ S 1 0 3)、通信リソース情報より得られるホッピングパターンをフレーム処理部に設定する (ステップ S 1 0 4)。

【0 0 6 5】次に、集中制御局は無線データ端末 1 0 4 A に対して通信応答コマンド (C 4 8) を送信し (ステップ S 6 8)、無線データ端末 1 0 4 B が応答した旨を通知する。無線データ端末 1 0 4 A は通信応答コマンド (C 4 8) により相手応答を確認すると (ステップ S 8 7)、集中制御局に対して通信開始コマンド (C 4 9) を送信した後 (ステップ S 8 8)、無線データ端末 1 0 4 B とデータ通信を開始する (ステップ S 8 9)。集中制御局は無線データ端末 1 0 4 A から通信開始コマンド (C 4 9) を受信したならば (ステップ S 6 9)、無線データ端末 1 0 4 A と無線データ端末 1 0 4 B がデータ通信を開始したと判断し、通信終了コマンド (C 5 3) を待つ (ステップ S 7 0)。

【0 0 6 6】無線データ端末 1 0 4 A と無線データ端末 1 0 4 B との間では、上述したように無線リンクが結ばれた後、共通のホッピングパターンで周波数を切り換えながら無線フレームの交換が行われる。通信終了に際しては、無線データ端末 1 0 4 A が集中制御局に対して通信終了コマンド (C 5 3) を送信する (ステップ S 9 0)。集中制御局は通信終了コマンド (C 5 3) を受信すると (ステップ S 7 0)、無線データ端末 1 0 4 A に対して通信設定解除コマンド (C 5 4) を送信する (ステップ S 7 1)。

【0 0 6 7】次に、集中制御局は無線データ端末 1 0 4 A、1 0 4 B に対して割り当てていたホッピングパターン等の通信リソースを解放する (ステップ S 7 2)。無線データ端末 1 0 4 A、1 0 4 B は通信設定解除コマンド (C 5 4、C 5 5) を受信すると (ステップ S 9 1、ステップ S 1 0 7)、通信設定をクリアする (ステップ S 9 2、ステップ S 1 0 8)。

【0 0 6 8】

【発明が解決しようとする課題】従来の無線通信システムは、上述したような手順でシステム内の無線端末に公衆網ゲートウェイが収容する公衆回線通話、内線通話、データ端末間のデータ伝送等の通信サービスを行うことを目的としている。しかしながら、従来の無線通信システムにおいては、集中制御局に関して下記のような問題があった。

【0 0 6 9】即ち、無線通信システムには、システム全体を制御・管理するために、システム内に 1 台以上の集中制御局を設置することが必要となる。そこで、従来の無線通信システムでは、システム内でユーザにより最初に電源投入された無線端末を自動的に集中制御局として起動する方法を採っていた。しかし、従来の方法では、例えば最初に電源投入された無線端末 (= 集中制御局) がシステム内で偏った位置に設定されているような場合、換言すれば各端末局からの距離が著しく異なるような場合には、集中制御局と制御データを交換できない端末局が存在する場合が生ずるという問題があった。また、システムを中心位置に集中制御局が存在すると、無線到達範囲内にある端末局でも通信不能に陥る可能性があるという問題があった。

【0 0 7 0】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消し、集中制御局と制御データを通信できず通信不能に陥る端末局を無くすことを可能とした無線通信システムを提供することを目的とする。

【0 0 7 1】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、無線通信が可能な無線部を備えた複数の無線端末のうち少なくとも 1 つの無線端末が集中制御局を構成すると共に他の無線端末が端末局を構成し、集中制御局と端末局とが無線フレームを使用した通信形態で無線通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線端末は、起動時に電波環境を検出する検出手段と、検出した電波環境に基づき当該無線端末が集中制御局として動作するかまたは端末局として動作するかを選択する選択手段とを具備することを特徴とする。

【0 0 7 2】上記目的を達成するため、請求項 2 の発明は、前記請求項 1 記載の無線通信システムにおいて、前記無線端末は、電波受信強度を測定する測定手段と、測定した複数の端末局からの電波受信強度を比較する第 1 の比較手段と、各端末局からの電波受信強度の差分値と集中制御局の規定値とを比較する第 2 の比較手段と、電波受信強度の差分値が集中制御局の規定値より大きいと判定した場合に電波受信強度が最大である端末局へ集中制御局の管理情報を送信する送信手段と、前記管理情報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備することを特徴とする。

【0 0 7 3】上記目的を達成するため、請求項 3 の発明は、前記請求項 1 または 2 記載の無線通信システムにおいて、前記無線端末は、端末局として前記管理情報を受信した場合に自らを集中制御局として再設定する集中制御局再設定手段と、自らを集中制御局として再設定した場合に前回の電波受信強度の差分値と今回の電波受信強度の差分値とを比較する第 3 の比較手段と、前回の電波受信強度の差分値の方が小さいと判定した場合に前記管理情報を集中制御局に送信する送信手段と、前記管理情

報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備することを特徴とする。

【0074】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0075】先ず、本実施の形態に係る無線通信システムのチャンネルコーデック部の内部構成及び動作について説明する。本実施の形態に係るチャンネルコーデック部は、上述した無線フレーム形式にデータを組み立てたり分解するフレーム処理部と、変調／復調を行う無線部と、音声のデジタル符号化／復号化を行うADPCMコーデック部とに大別して構成される。

【0076】図1は本実施の形態に係るチャンネルコーデック部の内部構成を中心としたブロック図であり、フレーム処理部1と、ハンドセット（音声入出力部）2と、ADPCMコーデック部3と、無線部4とから大略構成されている。

【0077】更に、前記フレーム処理部1は、主制御部インタフェース（CPUバスI/F）5と、ADPCMインタフェース（ADPCM I/F）6と、動作モード設定用のモードレジスタ7と、ホッピングパターンレジスタ（HPレジスタ）8と、フレーム番号／次周波数番号レジスタ（BF/NFレジスタ）9と、システムIDレジスタ10と、間欠起動端末アドレスレジスタ（WAレジスタ）11と、LCCHレジスタ12と、FIFOバッファ13と、タイミング生成部14と、CNTチャンネル組立／分解部15と、LCCH組立／分解部16と、データ組立／分解部17と、音声組立／分解部18と、フレーム同期部19と、ユニークワード（UW）検出部20と、CRC符号化／復号化部21と、ビット同期部22と、無線制御部23と、間欠受信制御部24と、スクランブラ／デスクランブラ25と、ADコンバータ26と、受信レベル検出部27と、主制御部データバス28とから構成されている。図中29は割り込み信号である。

【0078】チャンネルコーデック部の要部の構成及び動作を詳述すると、集中制御局に内蔵されたチャンネルコーデック部のフレーム処理部1のタイミング生成部19は、チャンネルコーデック部の動作タイミングの基準を生成する。集中制御局では、タイミング生成部19により生成されたタイミング信号に同期して無線フレームの送信を行う。また、端末局では、無線フレーム内のフレーム同期ワードに従って同期を保持し、無線フレームを受信する。

【0079】集中制御局からCNTフィールドデータを無線フレームに格納して送信する場合には、主制御部がフレーム処理部1内部のHPレジスタ8、システムIDレジスタ10、WAレジスタ11等に必要な値を書き込み、また、BF/NFレジスタ9にはCNTフィールドデータ送信用のホッピングパターンに従った周波数チャ

ネル番号を書き込む。BF/NFレジスタ9内部の値はタイミング信号に同期して更新する。

【0080】フレーム処理部1においては、各レジスタからのデータをCNTチャンネル組立／分解部15で組み立てを行い、無線部4へ送出する。他方、端末局においては、受信した無線フレーム中に有効なCNTフィールドを認識すると、CNTチャンネル組立／分解部15で分解を行い、CNTフィールドに従った各種処理を行う。

【0081】システムIDレジスタ10は、受信した無線フレーム中のシステムIDが自局と一致した場合にのみ、以降の無線フレームを受信するために使用される。WAレジスタ11は、集中制御局が間欠受信中の端末局を再起動させるための端末指定に使用される。HPレジスタ8は、BF/NFデータを利用して書き換えられる。尚、NFフィールドに格納する周波数番号はCNTフィールドのホッピングパターンに従うため、音声フィールド、データフィールドで使用するホッピングパターンは、NFフィールドに書き込まれた周波数番号に基づき作成されるホッピングパターンレジスタを時間シフトすることにより生成される。

【0082】LCCHフィールドデータを送信する場合には、送信側の無線端末の主制御部がLCCHレジスタ12に設定するデータをLCCH組立／分解部16で組み立てる。また、受信した無線フレーム中に有効なLCCHデータを確認した場合には、LCCH組立／分解部16で分解し、LCCHレジスタ12に格納する。

【0083】音声フィールドを用いた音声データ送信時には、ハンドセット（音声入出力部）2から入力された音声データがADPCMコーデック部3でデジタル符号化された後、ADPCMインタフェース6を介してフレーム処理部1へ取り込まれる。フレーム処理部1の音声組立／分解部18は、デジタル符号化された音声データを入力音声データに組み立てを行い、所定のタイミングで無線部4へ送出する。また、音声組立／分解部18は、逆に無線部4から受信した音声データを分解し、ADPCMインタフェース6を介してADPCMコーデック部3及びハンドセット（音声入出力部）2へ出力する。

【0084】データフィールドを用いたデータ送信時には、データ組立／分解部17はデータをシリアルに変換し、所定のタイミングで無線部4へ送出する。また、データ組立／分解部17は、逆に無線部4からデータを受信した場合には当該データをパラレルに変換する。また、データ送信時には、CRC符号化／復号化部21はCRC符号を生成し、CRCフィールドに格納して送信する。これにより、受信側のCRCチェックにより誤り発生を検出できるようになっている。

【0085】同時に、フレーム同期ワード、ユニークワード以外の全ての送信データには、データの不平衡性を下げると共に同期クロック抽出を容易にするために、ス

クランプラノデスクランプラ 25 においてスクランブルをかける。逆にデータ受信時には、ユニークワードを検出すると、スクランプラノデスクランプラ 25 においてデスクランプルを行い、CRC チェックを行うと共に各フィールドの分解部にデータを入力する。

【0086】次に、上述した本実施の形態に係るチャネルコーデック部を実装した無線通信システムの詳細動作を図 2 乃至図 6 に基づいて説明する。尚、本無線通信システムの構成は上述した図 7 と同様構成であるため説明は省略する。

【0087】「電源投入直後の動作」本無線通信システム内には必ず 1 台以上の集中制御局が必要であり、本実施の形態では、無線通信システム内で最初に電源が立ち上げられた無線端末に自動的に決定されることを特徴としている。また、本実施の形態では、自動的に選択された集中制御局の無線通信システム内での位置が当該システムにとって最適な位置で無い場合には、無線通信システムが安定化する位置に存在する無線端末へ集中制御局を移動することを特徴としている。

【0088】本実施の形態においては、図 2 乃至図 6 と上記図 7 を参照して集中制御局及び端末局の初期設定並びに集中制御局を無線通信システムが安定化する位置まで移動する処理を説明する。尚、便宜上、上記図 7 で最初に電源投入される無線端末を 104 (端末アドレス=01)、次に電源投入される無線端末を 105 (端末アドレス=02)、集中制御局の初期設定が終了し、システムが通常動作を行ってから集中制御局が行う受信感度検査によって最も受信レベルが高い端末局を 106 (端末アドレス=03)、最も受信レベルが低い端末局を 107 (端末アドレス=04) とする。

【0089】(1) 集中制御局となる無線端末の動作
無線端末 104 に電源が投入されると、当該無線端末 104 は無線通信システム内の集中制御局から送信される無線フレームを待機し、無線フレームを受信できない場合はシステム内に集中制御局が存在しないと判断し、当該無線端末 104 自らが集中制御局として初期設定する。

【0090】図 2 及び図 3 は無線端末 104 の電源投入時の動作フローチャートである。ユーザによる電源投入後、無線端末 104 は内部の初期化処理を行った後(ステップ SA1)、集中制御局から無線フレームを受信したか否かを判定する(ステップ SA2)。集中制御局から無線フレーム内の CNT フィールドを任意の周波数で受信した場合は(ステップ SA2 の答が肯定)、端末局の初期化設定処理に移行する(ステップ SA7)。

【0091】他方、集中制御局から一定時間無線フレーム(CNT フィールドのみ有効)を受信しない場合は(ステップ SA2 の答が否定)、内部カウンタを起動し(ステップ SA3)、次の周波数チャネルに周波数をシフトし(ステップ SA4)、再び無線フレーム(CNT

フィールド)の受信を試みる(ステップ SA5)。上記の動作を繰り返し、内部カウンタの値が所定値(例えば 10)となった場合は(ステップ SA5 の答が肯定)、システム内に集中制御局が存在しないと判断して以後、無線端末 104 自らが集中制御局として初期設定を行う(ステップ SA6)。

【0092】無線端末 104 が集中制御局となる場合には、ユーザが DIP スイッチ、電話機等のダイヤルキー、コンピュータ等のキーボード等を用いて入力した値を端末アドレスとして記憶し(ステップ SB1)、次に使用するホッピングパターンを作成するための処理を行う(ステップ SB2)。この時、無線端末 104 は使用可能な周波数チャネル全てを検査すると共に各周波数チャネルの中で電波状態の良好な周波数を選択し、ランダムあるいは或る条件で順番づけしたものをホッピングパターンとする。

【0093】その後、無線端末 104 は一定時間毎にシステム管理情報(グローバルアドレス、ホッピングパターン、ホッピングパターンの割当状況等)を CNT フィールドに書き込んだ無線フレームをシステム内の端末局に送信する(ステップ SB3)。同時に、無線端末 104 は内部タイマを監視し一定時間毎に(ステップ SB4)、位置管理コマンドを LCH フィールドに書き込んだ無線フレームを各端末局に対して送信する(ステップ SB5)。

【0094】集中制御局(=無線端末 104)は上記位置管理コマンドの送信後、各端末局から応答コマンドが送信されてくるのを待機する(ステップ SB6)。端末局から応答コマンドを含む無線フレームを受信した場合は(ステップ SB6 の答が肯定)、LCH フィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込むと共に(ステップ SB7)、同時にチャネルコーデック部の受信レベル検出部 27 (上記図 1 参照)から受信レベルを読み込み(ステップ SB8)、2 つのデータを 1 セットとしてメモリ内のシステム管理情報(仮に SM11 とする)に書き込む(ステップ SB9)。

【0095】次に、集中制御局(=無線端末 104)はメモリ内の上記 SM11 を読み込み、受信レベルの最高値と最低値とを比較し、受信感度差を検索する(ステップ SB10)。受信感度差が或る一定値以上を示す場合は(ステップ SB10 の答が肯定)、集中制御局を移動するための制御変更処理に移行する(ステップ SB12)。他方、受信感度差が或る一定値以下を示す場合は(ステップ SB10 の答が否定)、システム内における集中制御局(=無線端末 104)の位置が適正であると判断して通常動作を続行する。

【0096】(2) 端末局となる無線端末の初期設定
無線通信システム内で 2 番目以降に電源が立ち上げられる無線端末 105 から無線端末 107 は、自動的に端末局として初期設定される。ここでは、上記図 1 の無線

10

20

30

40

50

末 1 0 5 を例に上げて説明する。

【 0 0 9 7 】 図 4 は無線端末 1 0 5 の電源投入時の動作フローチャートである。電源投入直後の無線端末 1 0 5 は内部の初期設定を行った後（ステップ S C 1）、ユーザがデータ端末に付属するキーボード等を用いて設定する端末アドレスが入力されたならば、当該端末アドレスを記憶し（ステップ S C 2）、任意の周波数に切り替える（ステップ S C 3）。

【 0 0 9 8 】 次に、無線端末 1 0 5 は集中制御局（＝無線端末 1 0 4）からの無線フレーム（C N T フィールド部分のみ有効）を受信すべく、任意の周波数で受信を待機する（ステップ S C 4）。無線端末 1 0 5 は集中制御局（＝無線端末 1 0 4）から無線フレームを受信した場合は（ステップ S C 4 の答が肯定）、無線フレーム内の C N T フィールドを読み込み、I D からグローバルアドレスを読み込み（ステップ S C 5）、N F から次の単位時間に使用する周波数を記憶する（ステップ S C 6）。

【 0 0 9 9 】 次に、無線部の受信周波数を得られた周波数チャネルに移動した後（ステップ S C 7）、再び受信待機状態に入る。無線端末 1 0 5 はこの動作を繰り返すことにより、集中制御局（＝無線端末 1 0 4）の周波数チャネルを追従することになり、集中制御局（＝無線端末 1 0 4）が無線フレーム送信時（C N T フィールドのみ有効）に使用するホッピングパターンを認識することができる（ステップ S C 9）。無線端末 1 0 5 は集中制御局（＝無線端末 1 0 4）からの位置管理コマンドを受信した場合は（ステップ S C 1 0 の答が肯定）、応答コマンドを L C C H フィールドに書き込んだ無線フレームを集中制御局（＝無線端末 1 0 4）へ送信する（ステップ S C 1 1）。

【 0 1 0 0 】 （ 3 ） 集中制御局における制御移管処理
上記図 3 のステップ S B 1 1 で無線通信システム内の端末局から受信する無線フレームの受信感度に一定値以上のバラツキがある場合には、集中制御局がシステム内の各端末局から均等な距離に位置していないと判断し、集中制御局を他の端末局に移管するための処理を行う。

【 0 1 0 1 】 図 5 は集中制御局の制御移管処理の動作フローチャートである。受信感度に一定値以上のバラツキがある場合には、集中制御局（＝無線端末 1 0 4）がシステム内の偏った位置に存在するために管理が困難な端末局が存在すると判断し、受信レベルの最高値を示した端末局の端末アドレス（＝ 0 3、無線端末 1 0 6 の端末アドレス）を読み込む（ステップ S D 1）。次いで、周波数を切り替え（ステップ S D 2）、L C C H フィールドに制御移管コマンドとシステム管理情報 S M I 1 とを格納し、端末局（＝無線端末 1 0 6、端末アドレス： 0 3）に対して送信する（ステップ S D 3）。

【 0 1 0 2 】 その後、集中制御局（＝無線端末 1 0 4）は制御を移管した端末局から制御返還コマンドまたは変

更完了コマンドが送信されてくるまで待機する。端末局（＝無線端末 1 0 6、端末アドレス： 0 3）から制御返還コマンドが送信されてきた場合は（ステップ S D 4 の答が肯定）、同時に返送されたシステム管理情報 S M I 1 を読み込み（ステップ S D 5）、先に受信レベルが最高値を示した端末局の次に高い受信レベルを示した端末局の端末アドレスを読み込む。

【 0 1 0 3 】 そして、当該端末局用に周波数を切り替えた後（ステップ S D 6）、再び L C C H フィールドに制御移管コマンドとシステム管理情報 S M I 1 とを格納し、上記端末局に対して送信する（ステップ S 7）。他方、端末局（＝無線端末 1 0 6、端末アドレス： 0 3）から変更完了コマンドを受信した場合は（ステップ S 8 の答が肯定）、集中制御局（＝無線端末 1 0 4）は自身を集中制御局から解放するために再起動する（ステップ S D 9）。

【 0 1 0 4 】 （ 4 ） 制御移管コマンドを受信した直後の端末局の処理

制御移管コマンドを受信した端末局は集中制御局として再起動し、受信感度検査を行う。当該受信感度検査の結果、受信感度差にバラツキが無くなった場合は、集中制御局が適正位置に位置しているとして集中制御局は位置を固定する。逆に、受信感度差にバラツキが依然として有る場合は、前回受信レベルが最低であった端末局からの受信レベルが向上しているか否かを調べ、受信レベルが向上している場合は、依然として集中制御局の位置が適正ではないが、集中制御局の移動方向は適切であると判断して集中制御局の動作を継続する。逆に、受信レベルが悪化している場合は、集中制御局の移動方向自体が不適切であると判断して集中制御局を元の端末に返還する。

【 0 1 0 5 】 図 6 は制御を移管された端末局の動作フローチャートである。端末局（＝無線端末 1 0 6、端末アドレス： 0 3）が集中制御局（＝無線端末 1 0 4）から無線フレームを受信し、L C C H フィールド内のコマンドが制御移管コマンドである場合は（ステップ S E 1 の答が肯定）、システム管理情報 S M I 1 を読み込み、端末局（＝無線端末 1 0 6、端末アドレス： 0 3）は集中制御局として再起動する（ステップ S F 2）。集中制御局（＝無線端末 1 0 6）として再起動を終了し、通常動作状態（C N T フィールドにデータを書き込んだ無線フレームをホッピングパターンに従い連続して送信する状態）に入った（ステップ S E 3）集中制御局（＝無線端末 1 0 6）は、同時に内部タイマを起動する（ステップ S E 4）。

【 0 1 0 6 】 前記内部タイマが終了したならば（ステップ S E 4 の答が肯定）、集中制御局（＝無線端末 1 0 6）はホッピングパターン、ホッピングパターンの割当状況、端末局登録状況等を書き込んだシステム管理情報（仮に S M I 2 とする）と位置管理コマンドとを L C C

Hフィールドに格納した無線フレームを各端末局に送信し（ステップS E 5）、各端末局から応答コマンドが送信されてくるのを待機する（ステップS E 6）。端末局から無線フレームを受信した場合は（ステップS E 6の答が肯定）、L C C Hフィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込むと同時に、チャンネルコーデック部の受信レベル検出部27（上記図1参照）から受信レベルを読み込み（ステップS E 7）、2つのデータをセットとしてシステム管理情報S M I 2に書き込む（ステップS E 8）。

【0107】次に、集中制御局（＝無線端末106）はシステム管理情報S M I 2をメモリから読み込み、受信レベルの最高値と最低値とを比較する（ステップS E 9）。受信感度差が一定値以上を示す場合は（ステップS E 10の答が肯定）、依然として集中制御局の位置が偏っていると判断し、前回の集中制御局であった端末局（無線端末107、端末アドレス：04）の受信レベルデータを読み込み、同一の端末局（無線端末107、端末アドレス：04）の今回の（＝S M I 2）受信レベルと比較する（ステップS E 12）。

【0108】今回の受信レベルの方が高い場合は、集中制御局の位置が前回の集中制御局の位置よりは改善されていると判断し（ステップS E 13の答が肯定）、集中制御局（＝無線端末106）としての動作を継続する。他方、今回の受信レベルの方が悪い場合は、集中制御局の移動が適正な（受信感度の偏りを無くす）方向に進んでいないと判断し、前回集中制御局であった端末局（＝無線端末104）にシステム管理情報S M I 1、S M I 2と制御返還コマンドとをL C C Hフィールドに書き込んだ無線フレームを送信した後（ステップS E 14）、元の端末局として再起動を行う。

【0109】また、上記ステップS E 10において受信感度差が一定値以下である場合は、集中制御局（＝無線端末105）がシステム内の適正位置に配置されていると判断し、動作を継続する。

【0110】上述したように、本実施の形態によれば、集中制御局として起動した無線端末は、無線フレームの受信時にその受信レベルを測定すると共に、複数の端末局から送信される無線フレームの受信レベルを比較し、これら受信レベル値に一定値以上のバラツキがあった場合には、受信レベルが最も高かった端末局へ集中制御局としての処理を移管し、自らは端末局として再設定し、また、移管先の無線端末で上記受信レベルの比較を再度行い、受信レベルが改善されている場合には、以後集中制御局を固定し、受信レベルが改善されていない場合には、受信レベル差が一定値以下に安定するまで集中制御局の移管を繰り返すため、従来のように集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消することができ、この結果、集中制御局と制御データを交換できずに通信不能に陥る端末局が存在しなくなる。

【0111】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、無線通信が可能な無線部を備えた複数の無線端末のうち少なくとも1つの無線端末が集中制御局を構成すると共に他の無線端末が端末局を構成し、集中制御局と端末局とが無線フレームを使用した通信形態で無線通信を行う無線通信システムにおいて、無線端末は、起動時に電波環境を検出する検出手段と、検出した電波環境に基づき当該無線端末が集中制御局として動作するかまたは端末局として動作するかを選択する選択手段とを具備しているため、従来の如く集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消することができ、この結果、集中制御局と制御データを交換できずに通信不能に陥る端末局が存在しなくなるという効果を奏する。

【0112】請求項2の発明によれば、請求項1記載の無線通信システムにおいて、無線端末は、電波受信強度を測定する測定手段と、測定した複数の端末局からの電波受信強度を比較する第1の比較手段と、各端末局からの電波受信強度の差分値と集中制御局の規定値とを比較する第2の比較手段と、電波受信強度の差分値が集中制御局の規定値より大きいと判定した場合に電波受信強度が最大である端末局へ集中制御局の管理情報を送信する送信手段と、管理情報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備しているため、請求項1の発明と同様に、従来の如く集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消することができ、この結果、集中制御局と制御データを交換できずに通信不能に陥る端末局が存在しなくなるという効果を奏する。

【0113】請求項3の発明によれば、請求項1または2記載の無線通信システムにおいて、無線端末は、端末局として管理情報を受信した場合に自らを集中制御局として再設定する集中制御局再設定手段と、自らを集中制御局として再設定した場合に前回の電波受信強度の差分値と今回の電波受信強度の差分値とを比較する第3の比較手段と、前回の電波受信強度の差分値の方が小さいと判定した場合に管理情報を集中制御局に送信する送信手段と、管理情報の送信後は自らを端末局として再設定する端末局再設定手段とを具備しているため、請求項1の発明と同様に、従来の如く集中制御局がシステム内で偏った位置に設定される不具合を解消することができ、この結果、集中制御局と制御データを交換できずに通信不能に陥る端末局が存在しなくなるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るチャンネルコーデック部の内部構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る最初に電源投入される無線端末の起動時動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態に係る最初に電源投入され

る無線端末の起動時動作を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施の形態に係る 2 番目以降に電源投入される無線端末の起動時動作を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の実施の形態に係る集中制御局の制御移管処理を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態に係る制御を移管された端末局の動作を示すフローチャートである。

【図 7】低周波数ホッピング変調方式を用いた無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 8】無線電話機の内部構成を示すブロック図である。

【図 9】無線データ端末機器に接続または内蔵される無線アダプタの内部構成を示すブロック図である。

【図 10】網制御装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 11】無線通信システムの無線端末で共通に使用する無線部の内部構成を示すブロック図である。

【図 12】無線フレームの内部構成を示す説明図である。

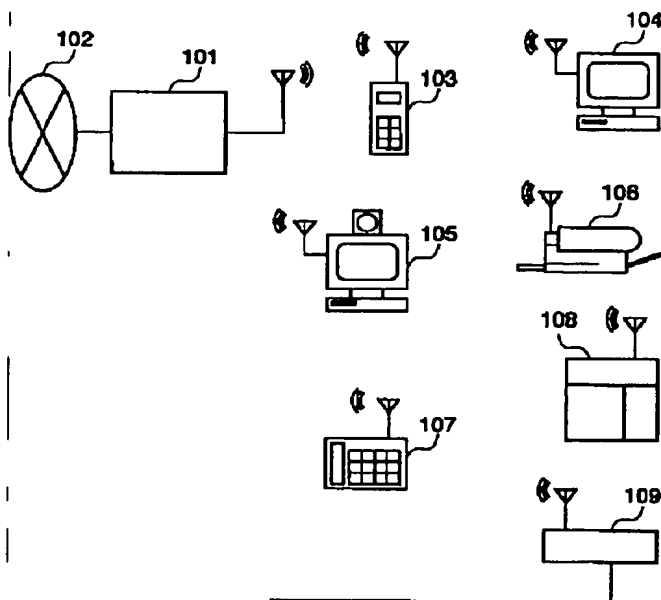
【図 13】CNT フィールドの内部構成を示す説明図である。

【図 14】LCCH フィールドの内部構成を示す説明図である。

【図 15】データフィールドの内部構成を示す説明図である。

【図 16】音声フィールドの内部構成を示す説明図である。

【図 7】



る。

【図 17】END フィールドの内部構成を示す説明図である。

【図 18】無線通信システムで使用する周波数切り換えの概念を示す説明図である。

【図 19】周波数切り換え動作の例を示す説明図である。

【図 20】電源投入後の無線端末の動作を示すシーケンス図である。

10 【図 21】無線端末の初期設定動作を示すフローチャートである。

【図 22】集中制御局における端末局新規登録時の動作を示すフローチャートである。

【図 23】無線データ端末間通信時の動作を示すシーケンス図である。

【図 24】集中制御局の処理を示すフローチャートである。

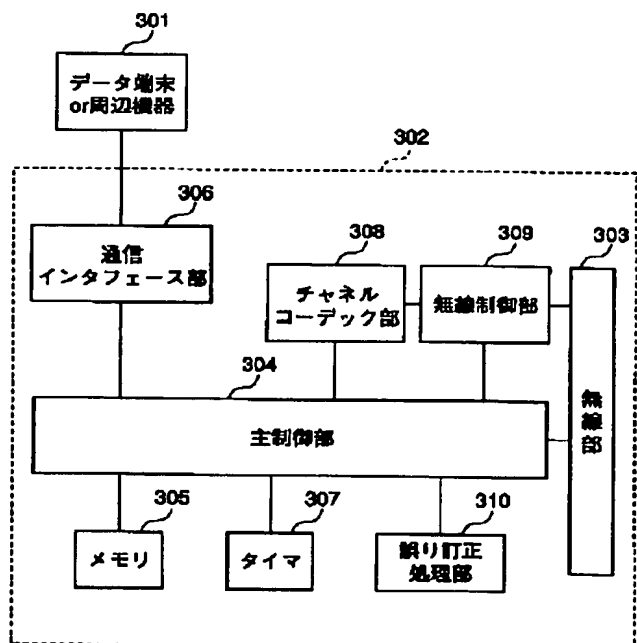
【図 25】無線データ端末の動作を示すフローチャートである。

20 【図 26】無線データ端末の動作を示すフローチャートである。

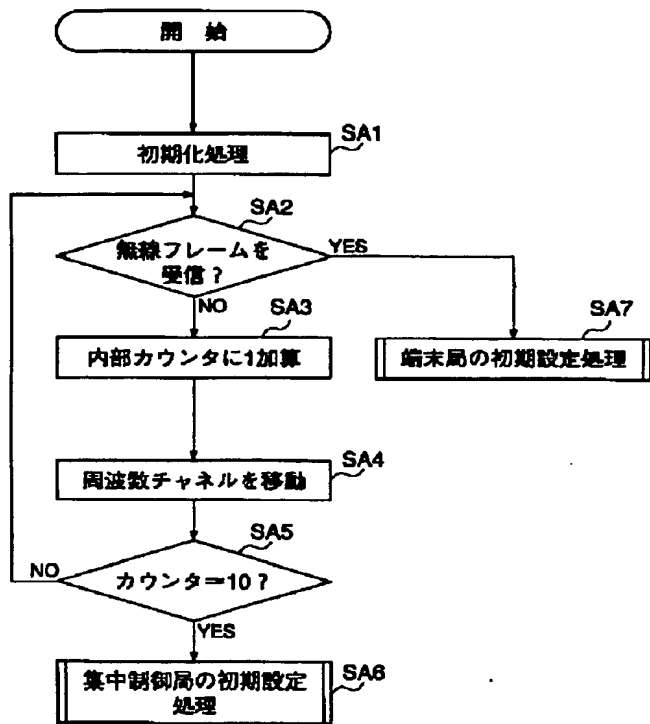
【符号の説明】

- 1 フレーム処理部
- 3 ADPCM コーデック部
- 4 無線部
- 27 受信レベル検出部
- 104 ~ 107 無線端末

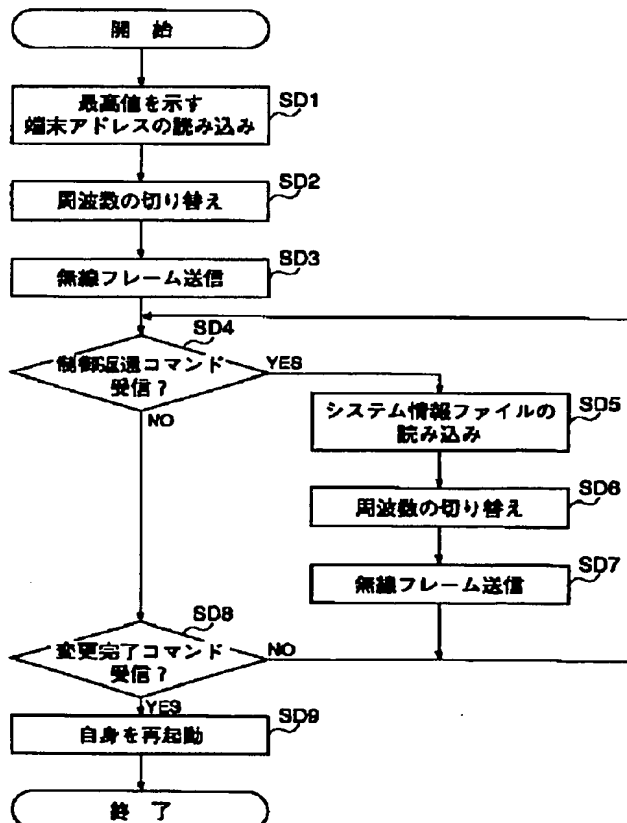
【図 9】



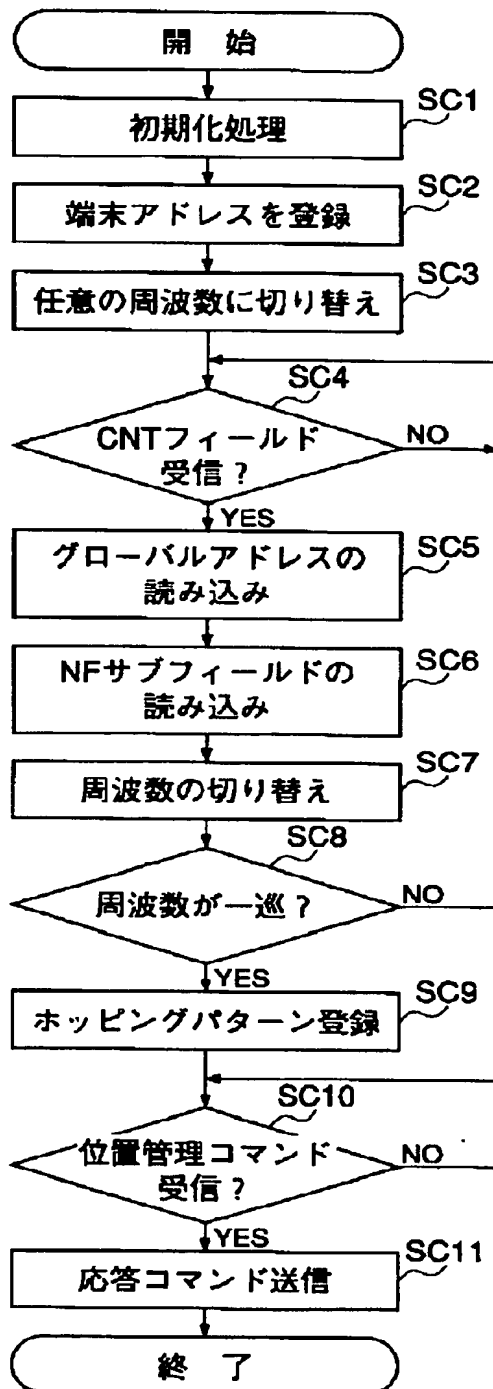
【図 2】



【図 5】



【図 4】



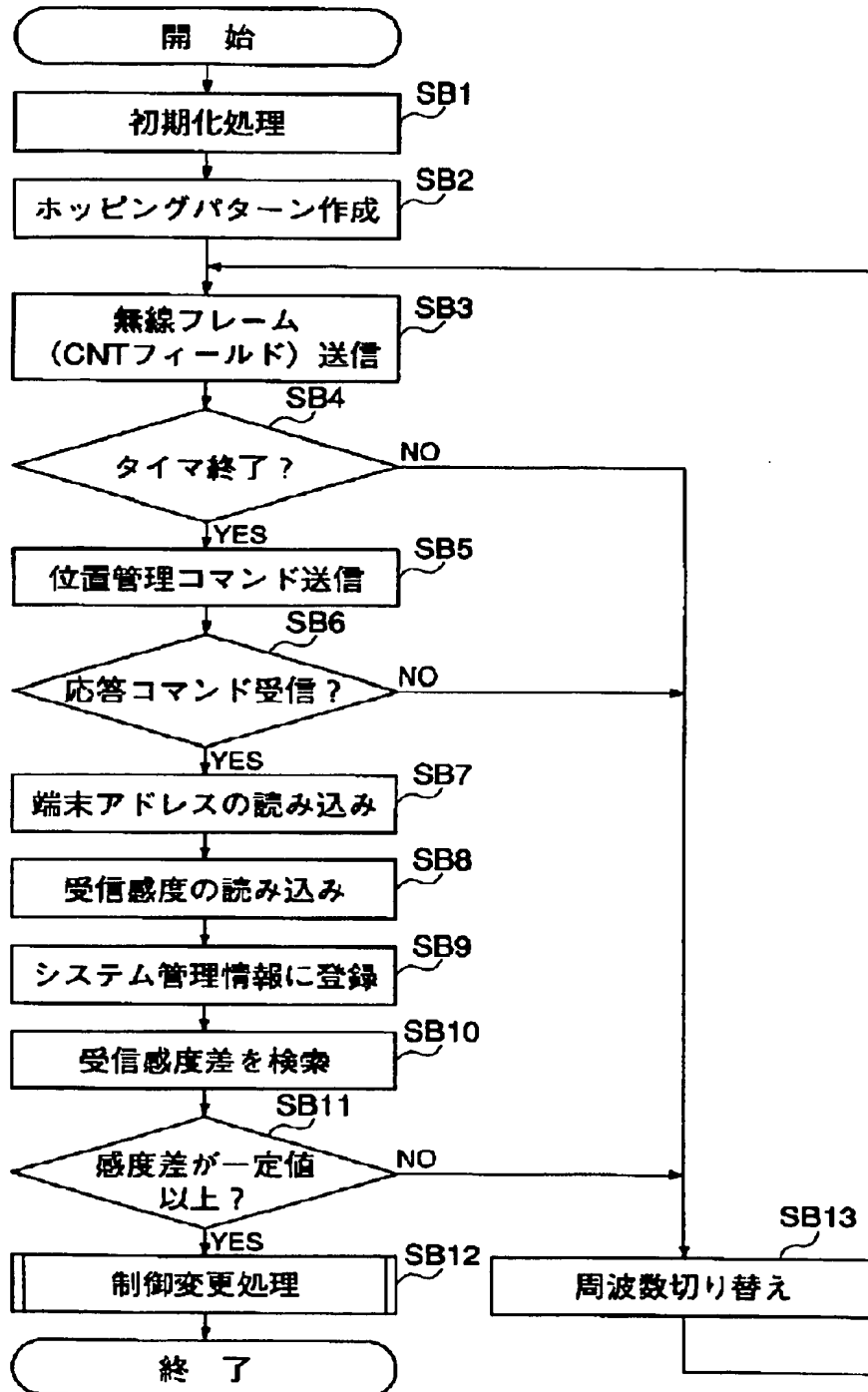
【図 13】

CS	PR	SYN	ID	BF	WA	NF	Rev	CRC	GT
8	56	32	64	8	8	8	8	16	33

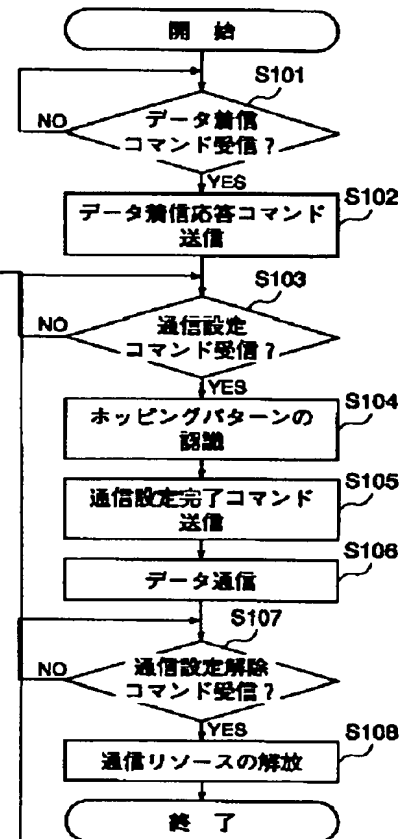
【図 17】

CF
85

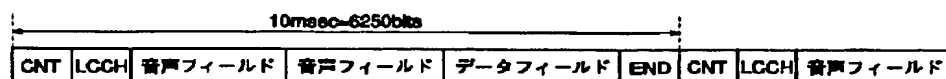
【図 3】



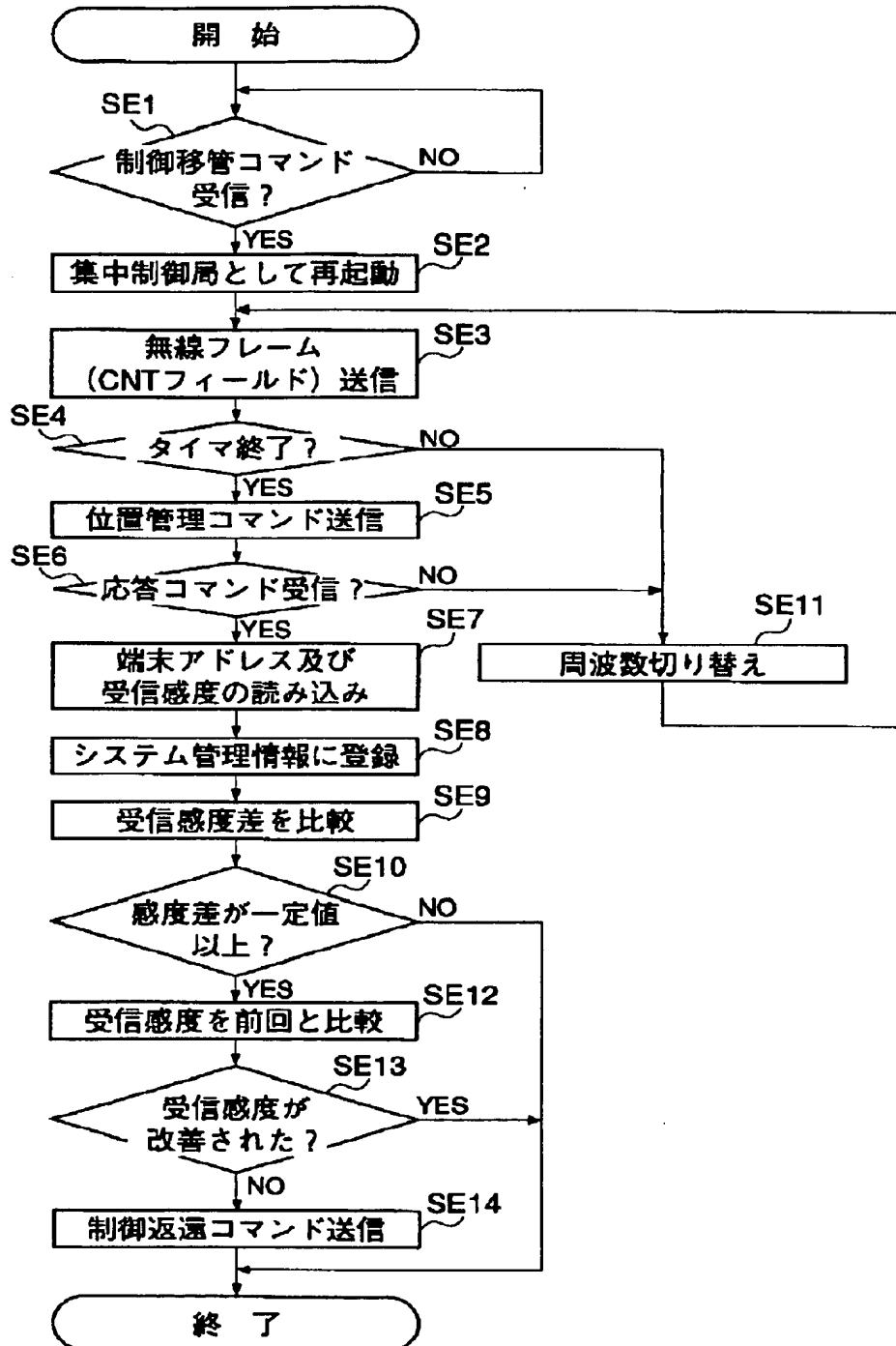
【図 26】



【図 12】



【図 6】

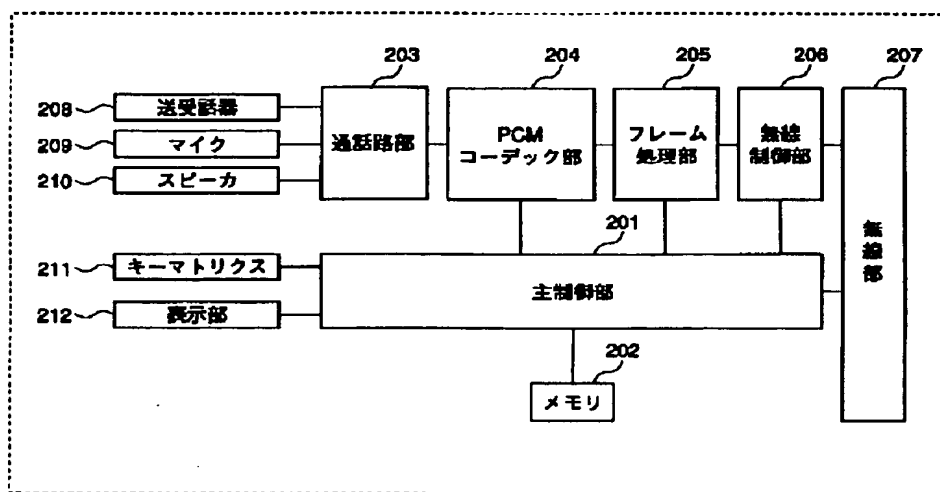


【図 1 4】

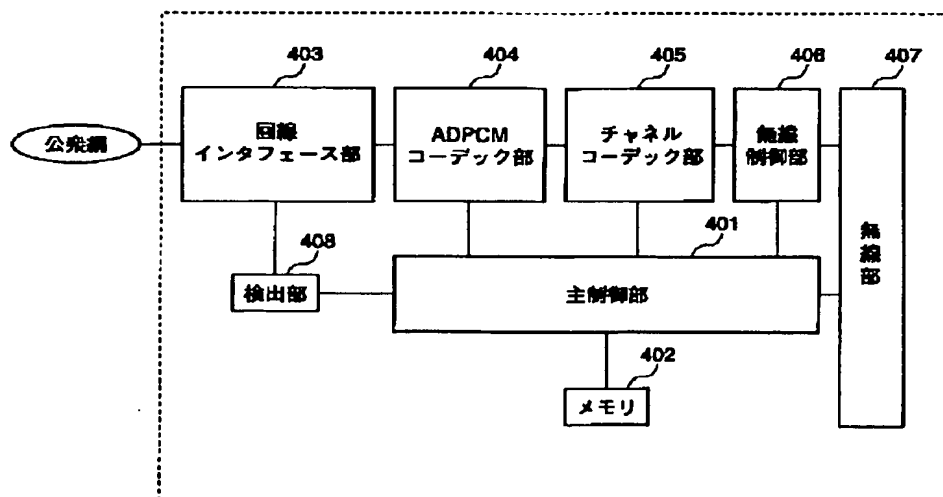
【図 1 5】

CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	CRC	CF	CF	CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	GT
8	8	8	56	24	8	128	16	80	80	8	8	8	56	24	8	4416	68

【図 8】



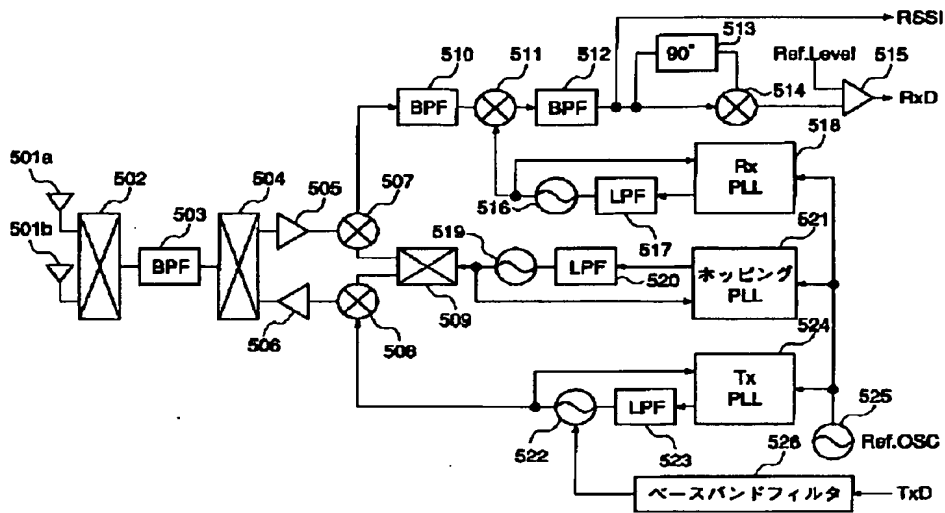
【図 10】



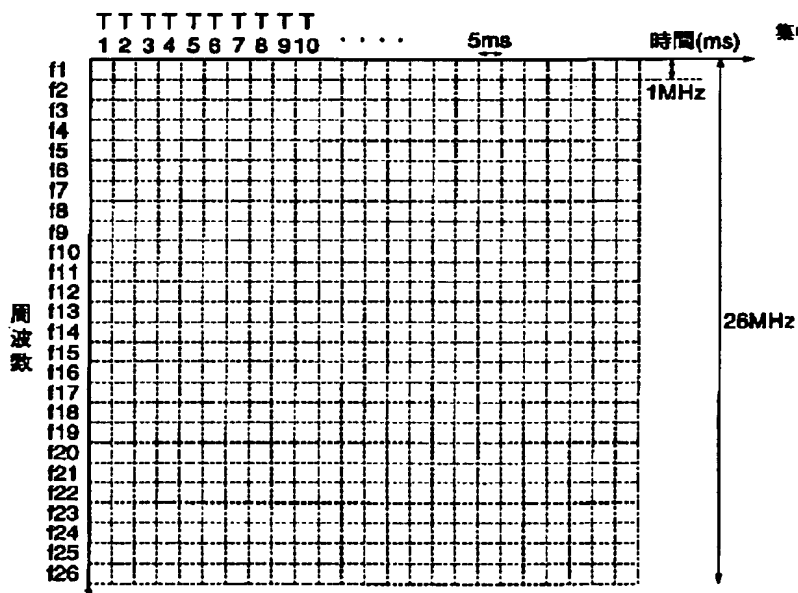
【図 16】

CS	PR	UW	T/R	CRC	GT
80	56	24	320	16	32

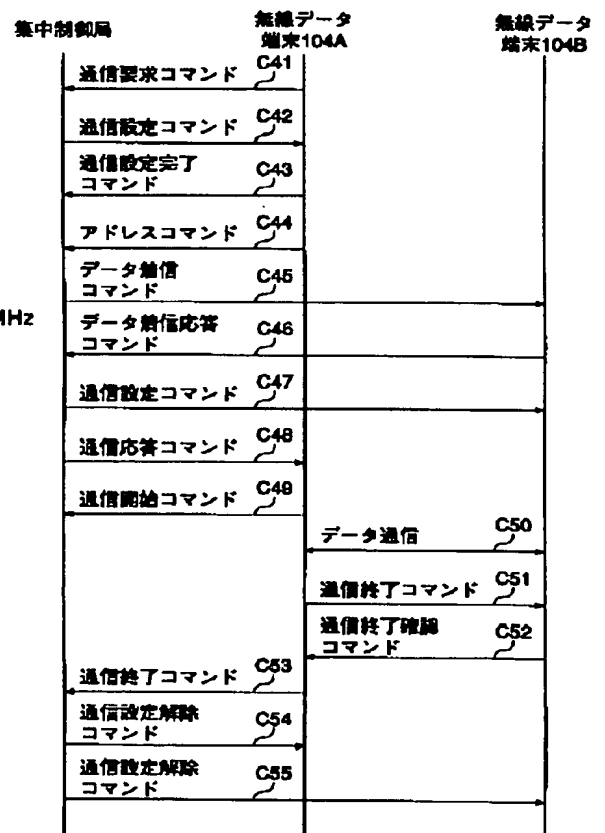
【図 1 1】



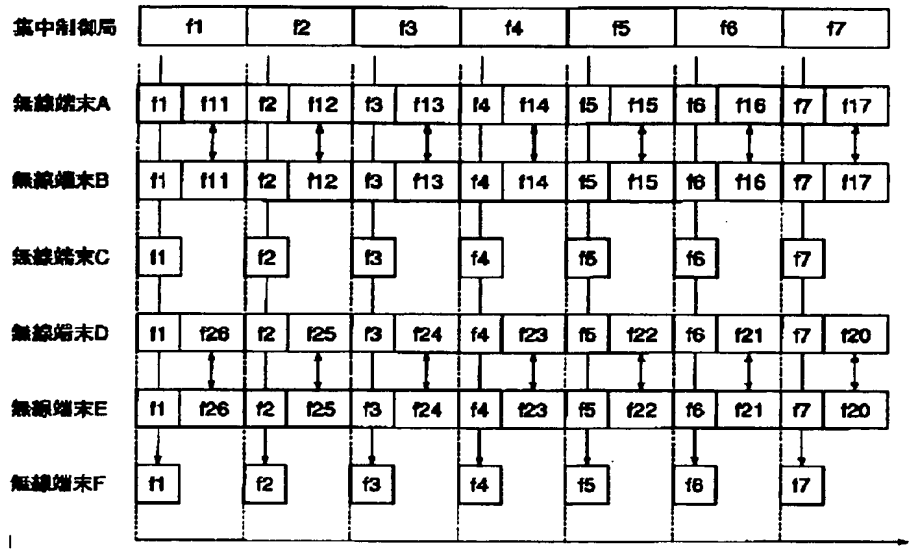
【図 1 8】



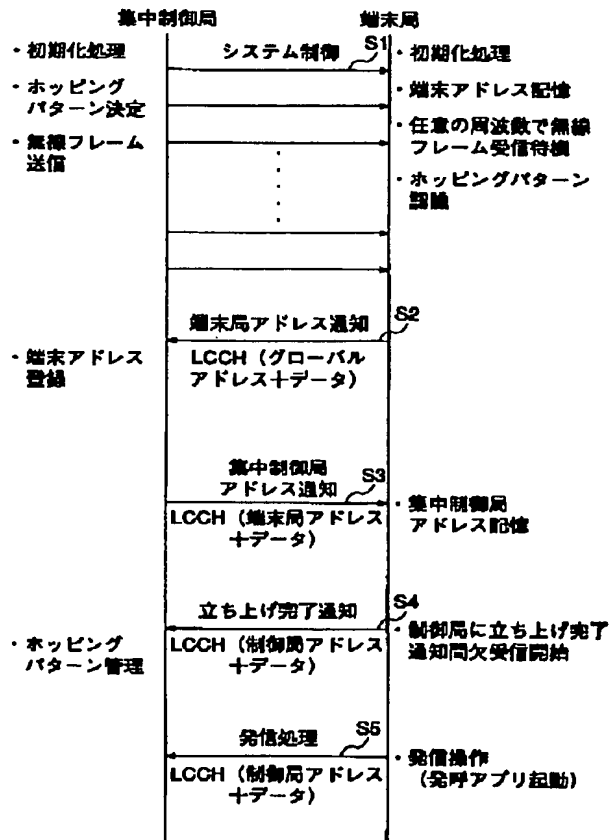
【図 2 3】



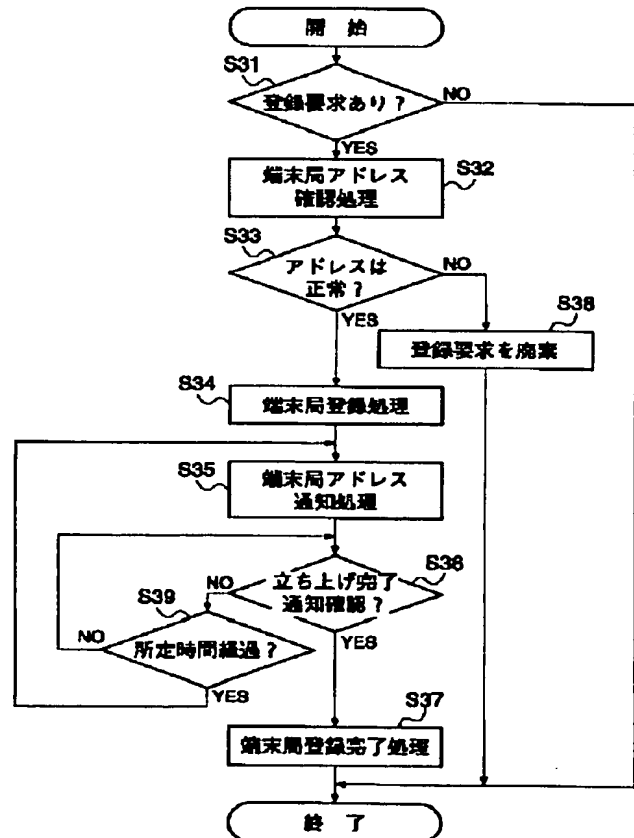
【図 19】



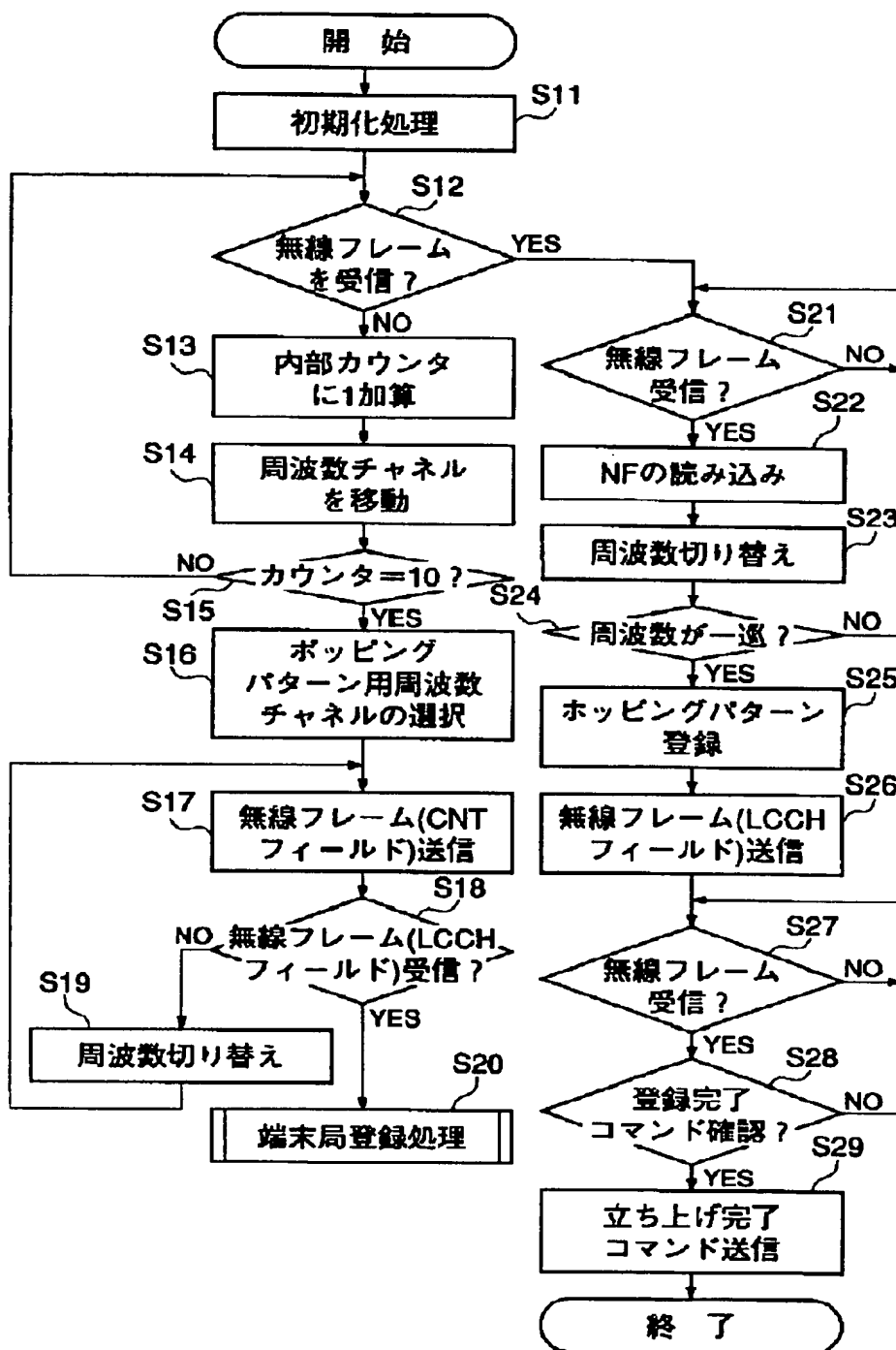
【図 20】



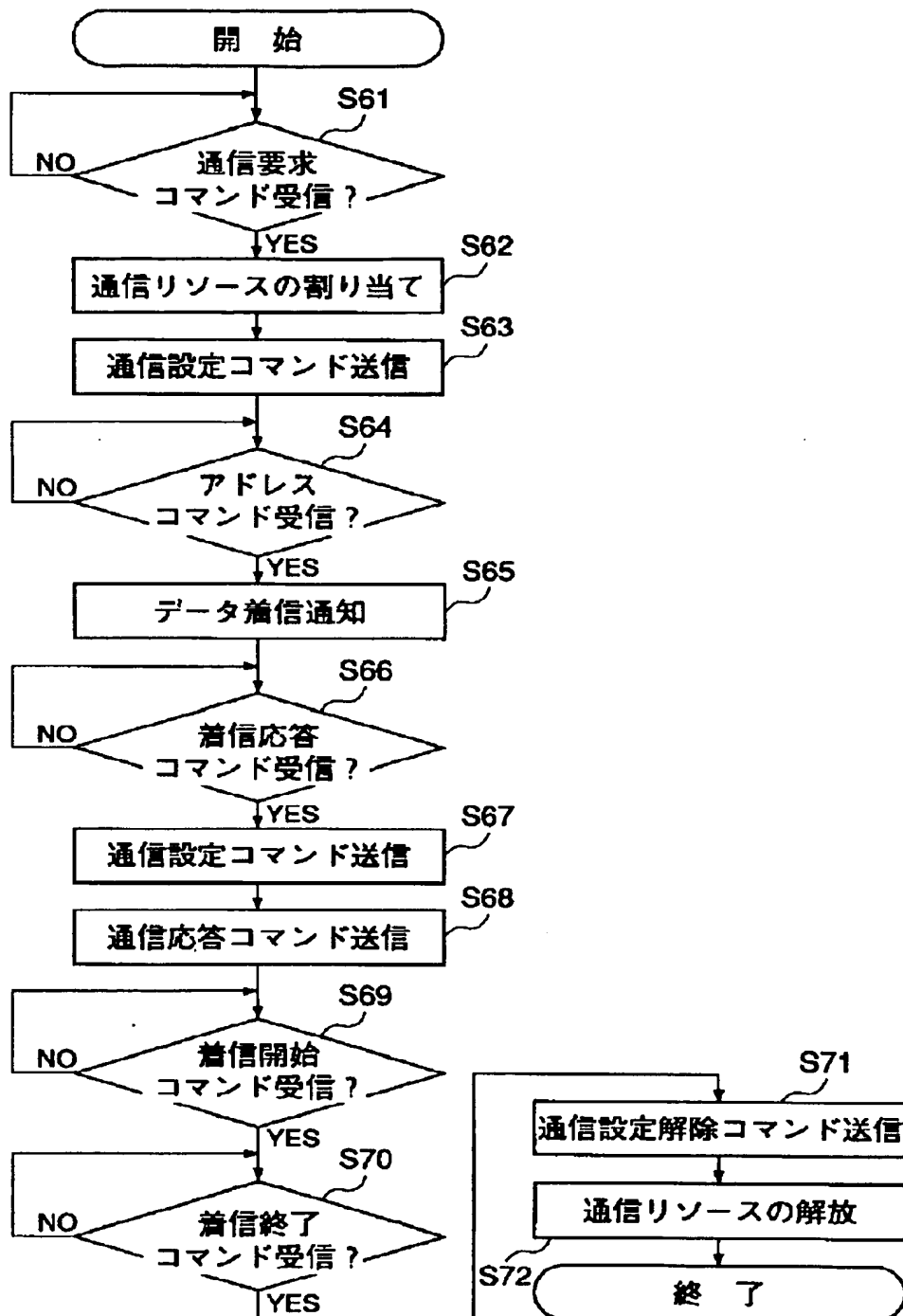
【図 22】



【図 2 1】



【図 2 4】



【図 2 5】

